

УДК 625.711.84

**М. Т. Насковец¹, Н. И. Жарков¹, А. И. Драчиловский¹,
Г. С. Корин¹, Н. В. Хорошун²**

¹Белорусский государственный технологический университет

²Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ДОРОГ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ РЕМОНТУ И СОДЕРЖАНИЮ

Статья включает анализ разрушений, наиболее часто возникающих в процессе эксплуатации лесных автомобильных дорог, которые находятся на балансе государственных лесохозяйственных учреждений Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. Детально рассмотрены современные технологии проведения дорожных ремонтно-строительных работ, а также машины и оборудование для их выполнения. Проведенные исследования позволили разработать рекомендации по ремонту и содержанию лесных автомобильных дорог.

Структура и содержание рекомендаций в полной мере учитывают специфику автомобильных дорог лесной отрасли. Вместе с тем они базируются на традиционных нормативных источниках, используемых при составлении такого рода документов. Для более эффективного применения в условиях производства предложенных способов устранения возникающих на дорогах дефектов, рекомендации содержат разработанные пооперационные технологические карты.

Результатом апробации рекомендаций явилось их рассмотрение в отраслевых структурных подразделениях, на основании чего были внесены соответствующие изменения и дополнения.

Ключевые слова: лесные автомобильные дороги, обследование, виды разрушений, машины и оборудование, ремонт, содержание, рекомендации, технологии выполнения работ, апробация.

**M. T. Naskovets¹, N. I. Zharkov¹, A. I. Drachylovskiy¹,
G. S. Korin¹, N. V. Kharashun²**

¹Belarusian State Technological University,

²Department of the ministry of forestry of the Republic of Belarus

RESEARCH OPERATIONAL STATE FOREST ROADS AND DEVELOP RECOMMENDATIONS ON THEIR REPAIR AND MAINTENANCE

The article includes analysis of damage most commonly encountered in the operation of forest roads, which are on the balance of state forestry agencies of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus. It discussed in detail the modern technology of road repair and construction works, as well as machinery and equipment to carry them out. The research allowed to develop recommendations for the repair and maintenance of forest roads.

The structure and content of the recommendations fully into account the specificity of roads forest industry. However, they are based on traditional legal sources, used in the preparation of such documents. For more effective application in the production of the proposed ways to eliminate defects occurring on the roads, contain recommendations designed of operational procedure sheet. The result of testing of the recommendations was to consider them in sectoral structural units on the basis of which the appropriate changes and additions have been made.

Key words: forest roads, survey, types of damage, cars and equipment, repairs, content, recommendations, work performance technology, approbation.

Введение. Эффективность работы лесопромышленного производства напрямую зависит от степени транспортного освоения покрытых лесом территорий. В первую очередь на процесс вывозки древесины значительное влияние оказывает наличие развитой лесотранспортной сети. Имея представление, какими лесными автомобильными дорогами обеспечены лесопромышленные предприятия и лесохозяйственные учреждения и, главным образом, какое их эксплуатационное состояние, можно в полной мере спрогнозировать перспективу работы лесовозного транспорта.

Как показывает практика, ведомственная дорожно-транспортная сеть лесного фонда республики, включает базовые лесные автомобильные дороги (магистраль), а также дороги второстепенного значения, обеспечивающие подъезд автотранспорта, перевозящего лесную продукцию, к магистральям. По своим функциям магистральные лесные дороги предназначены для осуществления круглогодичной перевозки лесных грузов на протяжении длительных периодов.

Следует отметить, что протяженность построенных в последние десятилетия дорог

круглогодичного действия в составе лесотранспортных сетей лесхозов относительно невелика. Вместе с тем имеется значительное количество дорог с большим сроком эксплуатации, многие из которых были построены более 20 лет назад. Эти дороги, которые длительный период не подвергались ремонту и не поддерживались в надлежащем состоянии, не могут обеспечить необходимое перемещение по ним большегрузных лесовозных автопоездов. Следовательно, перед отраслью встает задача обследования состояния лесных автомобильных дорог, принадлежащих государственным лесохозяйственным учреждениям, и выработки мероприятий по их содержанию и ремонту.

Основная часть. Все дороги, числящиеся на балансе лесхозов, имеют различный год ввода в эксплуатацию, что при правильном содержании дороги не создает особых проблем с их ремонтом. Но не всегда лесозаготовительные предприятия соблюдают мероприятия по содержанию дорог, в результате этого на них появляются различного рода разрушения как дорожного полотна, так и конструкций элементов дороги. На балансе лесхозов в настоящее время находится 1086 км лесных дорог. На рис. 1 показана диаграмма количества дорог по годам их ввода в эксплуатацию.

Из рис. 1 следует, что больше всего введено дорог в 2010–2014 гг. и 2005–2009 гг., соответственно 38,9 и 28,5 процентов от общего числа числящихся дорог. С 1975 по 1979 г. введено в эксплуатацию 9,3 процента дорог. Дороги, эксплуатируемые 5–10 лет, имеют меньше повреждений. Все виды разрушений, как на ранних стадиях эксплуатации, так и по истечении 20–30 лет возникают чаще всего из-за несвоевременных мероприятий по текущему ремонту и содержанию, ошибок при проектировании, превышения допустимых нагрузок на дорожное полотно и метеорологических условий.

Визуальное обследование дорожной одежды проводилось для установления процента деформированной поверхности покрытия и определения объема работ по его текущему ремонту. Обследование проводилось до наступления расчетного периода, когда дефекты хорошо заметны. Все дефекты разделялись по видам, каждый из которых имел свои характерные особенности. Полученные в результате анализа данные о дороге позволили разделить ее на характерные участки, отличающиеся от других хотя бы одним из следующих признаков: конструкцией дорожной одежды; грунтом земляного полотна; типом местности по условиям увлажнения; технологией устройства дорожной одежды и качеством применяемых материалов.

Практическое обследование дорожной одежды заключалось в установлении ее конструкции, эксплуатационных показателей, таких как ровность, прочность, колеиность.

Деформации земляного полотна зависят от грунтово-гидрологических условий, воздействия климатических факторов, сложившегося водно-теплового режима и конструкции земляного полотна, условий эксплуатации дороги, технологии строительства и своевременного ремонта автомобильной дороги [2].

В современных условиях эксплуатации, строительства и ремонта дорог особо важное значение имеет анализ механизмов разрушения, которым подвергается дорожное полотно в процессе эксплуатации.

По внешнему виду и характеру образования выделяют следующие типы деформаций земляного полотна: выбоины, колеиность, гребенка, истирание и износ, размыв, подтопление, зарастание обочин и откосов.

Наиболее характерные типы деформаций земляного полотна представлены на рис. 2–4.

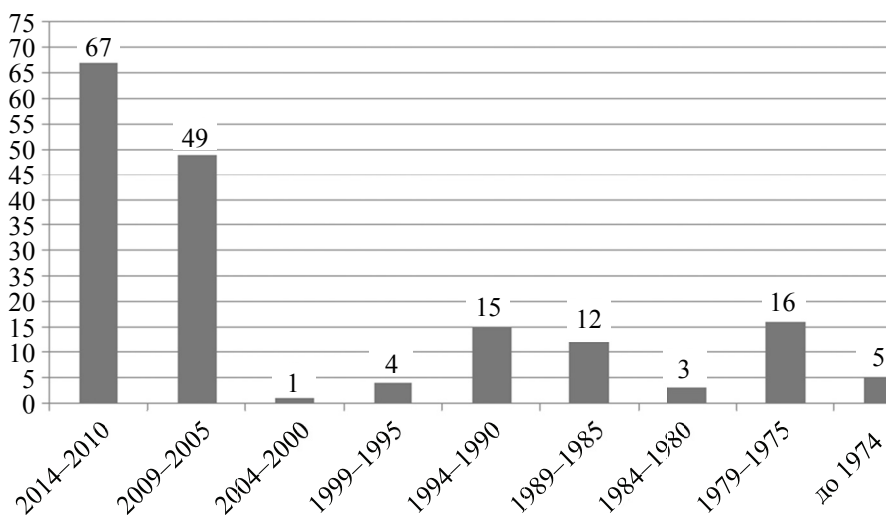


Рис. 1. Диаграмма количества дорог по годам ввода их в эксплуатацию



Рис. 2. Выбоины на гравийной дороге



Рис. 3. Колеи на гравийной дороге



Рис. 4. Заращение обочин и откосов

Современные технологии ремонта и содержания дорог включают:

по полосе отвода, земляному полотну и водоотводу:

- систематическое поддержание прилегающих к дороге земельных участков в пределах полосы отвода в чистоте и порядке; очистка от мусора и посторонних предметов; скашивание травы; ликвидация нежелательной растительности химическим способом; мусора, льда и снега;

- срезка, подсыпка, планировка и уплотнение неукрепленных обочин, подсыпка, планировка и уплотнение щебеночных и гравийных обочин; устранение деформаций и повреждений на укрепленных обочинах;

- ликвидация оползней и размывов земляного полотна с засевом трав и другие противооползневые мероприятия;

- ликвидация съездов и въездов в неустановленных местах; устройство и профилирование летних тракторных путей;

- выполнение мероприятий по охране окружающей среды;

- установление и обозначение границ полосы отвода лесных автомобильных дорог;

- восстановление кюветов и водоотводных канав, устранение дефектов их укрепления; прочистка и устранение повреждений ливневой канализации, дренажных устройств, подводящих и отводящих русел у мостов и труб, быстротоков, перепадов, водоотводных лотков и др.;

- устройство и восстановление берм под дорожные знаки;

по дорожным покрытиям:

- очистка дорожных покрытий от мусора, пыли, уборка посторонних предметов;

- устранение мелких деформаций и повреждений покрытий (заделка выбоин, просадок, выкрашивания и других дефектов);

- исправление профиля покрытий переходного и низших типов дорожных одежд с добавлением и без добавления материалов;

- уход за участками дорог с пучинистыми и слабыми грунтами.

Рекомендуемые сроки проведения работ приведены в таблице.

Рекомендуемые сроки проведения работ

Вид работ	Весна	Лето	Осень	Зима
Исправление профиля с помощью грейдерного оборудования				
Обеспыливание				
Ремонт и содержание дорожной одежды и покрытия				
Расчистка обочин				
Ремонт и содержание элементов дорожного обустройства				
Очистка русел водопропускных труб				
Снегоочистка и уборка снежного и ледового наката				
Восстановление профиля с добавлением щебня или гравия				
Ремонт водоотводных труб				

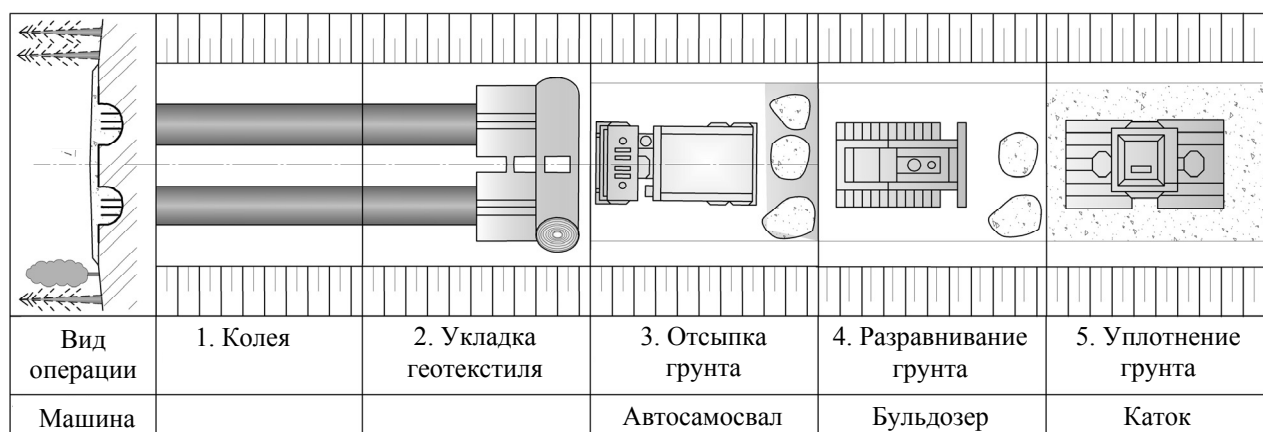


Рис. 5. Технологическая схема устранения колеи с использованием горизонтальной прослойки с вертикальными элементами геосинтетического материала

На рис. 5 приведена технологическая схема устранения колеи с использованием горизонтальной прослойки с вертикальными элементами геосинтетического материала.

На основании проведенных комплексных исследований нами были разработаны «Рекомендации по текущему ремонту и содержанию лесных автомобильных дорог».

Рекомендации содержат следующие разделы: область применения; нормативные ссылки; термины и определения; общие положения; требования к техническому и эксплуатационному состоянию лесных автомобильных дорог; состав и сроки проведения работ по содержанию и ремонту лесных автомобильных дорог; состав работ выполняемых при очистке обочин, откосов, полосы отвода и элементов системы водоотвода; сроки выполнения работ; порядок производства работ при содержании и ремонте лесных дорог, устранения зарастания их конструктивных элементов и полосы отвода; контроль качества проводимых работ; требования безопасности. В приложении к рекомендациям даны технологические схемы по выполнению всех видов работ по ремонту и содержанию лесных автомобильных дорог.

В целях проверки разработанных конструкторско-технологических решений по устранению недостатков и совершенствования технологий выполнения работ проводилась апробация рекомендаций по текущему ремонту и содержанию лесных автомобильных дорог в условиях ГЛХУ Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь (Ивьевский лесхоз, Осиповичский опытный лесхоз, Мозырский опытный лесхоз, Воложинский лесхоз и др.).

По результатам апробации, а также с учетом замечаний и предложений, поступивших от учреждений отраслевого министерства, «Рекомендации по текущему ремонту и содержанию лесных автомобильных дорог» были откоррек-

тированы и рекомендованы для принятия в качестве руководящего документа.

На рис. 6 показан технологический процесс ремонта дороги с применением геотекстиля в ГЛХУ «Мозырский лесхоз» [1].



Рис. 6. Разравнивание песчаного материала

На рис. 7 приведен технологический процесс очистки обочин от растительности косилкой-кусторезом.



Рис. 7. Скашивание придорожной растительности

Заключение. В результате проведения исследований по изучению современного состояния организации ремонта и содержания лесных

автомобильных дорог выявлены основные виды разрушений дорожных конструкций и полосы отвода, разработана методика обследования эксплуатационного состояния лесных дорог. Проанализированы способы, технологии, машины и оборудование для ремонта и содержания элементов пути, позволившие разработать

детальные технологические карты проведения ремонтно-строительных работ.

Разработаны «Рекомендации по текущему ремонту и содержанию лесных автомобильных дорог», а также проведена их апробация в условиях государственных лесохозяйственных учреждений.

Литература

1. Леонович И. И., Оковитый А. Л. Эксплуатация лесных дорог. Минск: Выш. шк., 1972. 448 с.
2. Насковец М. Т., Корин Г. С., Драчиловский А. И. Применение геотекстильного материала «Спанбел» при строительстве опытных объектов лесных дорог второстепенного значения и результаты их испытаний // Труды БГТУ. 2013, № 2: Лесная и деревообраб. пром-сть. 2013. С. 31–33.

References

1. Leonovich I. I., Okovity A. L. *Ekspluatatsiya lesnykh dorog* [Exploitation of forest roads]. Minsk, Vysh. shk. Publ., 1972. 448 p.
2. Naskovets M. T., Korinne G. S., Drachilovsky A. I. Application of geotextile «SpunBel» experienced during the construction of objects of forest roads of secondary importance and the results of their tests *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], no. 2: Forest and Woodworking Industry, 2013, pp. 31–33.

Информация об авторах

Насковец Михаил Трофимович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой лесных дорог и организации вывозки древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: naskovets@belstu.by

Жарков Николай Иванович – кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник кафедры лесных дорог и организации вывозки древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь).

Драчиловский Александр Иванович – ассистент кафедры лесных дорог и организации вывозки древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь).

Корин Геннадий Сергеевич – научный сотрудник кафедры лесных дорог и организации вывозки древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь).

Хорошун Николай Владимирович – консультант управления производства и реализации продукции Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь (220048, г. Минск, ул. Мясникова, 39, Республика Беларусь). E-mail: kharashun@ministry.mlh.by

Information about the authors

Naskovets Michael Trofimovich – PhD (Engineering), Assistant Professor, Head of the Department of Forest roads and Timber Transportation. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: naskovets@belstu.by

Zharkov Nikolay Ivanovich – PhD (Engineering), Assistant Professor, Senior Researcher of the Department of Forest roads and Timber Transportation. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus).

Drachilovskiy Alexander Ivanovich – assistant lecturer of the Department of Forest roads and Timber Transportation. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus).

Korin Gennady Sergeevich – researcher of the Department of Forest roads and Timber Transportation. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus).

Kharashun Nikolai Vladzimiravich – counselor of the production and sales Department of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus (39, Myasnikova str., 220048, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kharashun@ministry.mlh.by

Поступила 15.02.2016